

JURNAL OPTIMASI SISTEM INDUSTRI

Fungsi Kemasan Produk Makanan Tradisional Yang Mempertimbangkan Konsumen Di Yogyakarta

Wisnalmawati

Pendekatan Ergonomi *Antropometri* Dalam Perancangan Alat Putar Di Industri Kecil Dan Menengah (IKM) Gerabah Dan Keramik Hias Untuk Menurunkan Keluhan *Muskuloskeletal*

Tri Wibawa, Sadi

Penyusunan Model Ongkos *Material Handling* Yang Mempertimbangkan Ongkos Simpan Untuk Tata Letak *Multifloor*

Agus Ristono

Determining Order Lot Size With Multi Objective Linear Programming

Jerry Agus Arlianto, Dina Natalia Prayogo, Fandy

Model Kuantitatif Optimasi Energi Alternatif Bahan Bakar Minyak

Bambang Sutejo

Perencanaan Persediaan Menggunakan Model Gabungan *Fixed Order Interal* (FOD) Dan *Fixed Order Quantity* (FOQ) Sebagai Usulan Perencanaan Pemesanan Obat Di Rumah Sakit Islam Jemur Sari Surabaya

Endang Pudji W

Perancangan Model Pemilihan Proses Yang Mempertimbangkan Biaya Kesesuaian Produk Pada Industri Berbasis Pesanan

Mohammad Adam Jerusalem

JURNAL OPTIMASI SISTEM INDUSTRI

ISSN 1693-2102

Volume 4

No1. Tahun 2011



Isi Nomor Ini

Wisnalmawati

Fungsi Kemasan Produk Makanan Tradisional Yang Mempertimbangkan Konsumen Di Yogyakarta 1-17

Tri Wibawa, Sadi

Pendekatan Ergonomi Antropometri Dalam Perancangan Alat Putar Di Indutri Kecil Dan Menengah (IKM) Gerabah Dan Keramik Hias Untuk Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal 18-2

Agus Ristono

Penyusunan Model Ongkos *Material Handling* Yang Mempertimbangkan Ongkos Simpan Untuk Tata Letak *Multifloor* 25-3

Jerry Agus Arlianto, Dina Natalia Prayogo, Fandy

Determining Order Lot Size With Multi Objective Linear Programming 33-4

Bambang Sutejo

Model Kuantitatif Optimasi Energi Alternatif Bahan Bakar Minyak 42-5

Endang Pudji W

Perencanaan Persediaan Menggunakan Model Gabungan *Fixed Order Interl* (FOD) Dan *Fixed Order Quantity* (FOQ) Sebagai Usulan Perencanaan Pemesanan Obat Di Rumah Sakit Islam Jemur Sari Surabaya 58-6

Mohammad Adam Jerusalem

Perancangan Model Pemilihan Proses Yang Mempertimbangkan Biaya Kesesuaian Produk Pada Industri Berbasis Pesanan 69-7

Reviewer Utama

Ir Nur Indrianti., MT., D.Eng
Dr. Purwo Handoko
Sugiyarto, Ph.D.

Reviewer Pembantu

Ir Dyah Rachmawati L., MT.
Ir Taufik Hidayanto., MT.
Miftahol Arifin, ST., MT
Apriani Soepardi., STP., MT

Dewan Redaksi

Ketua : Puryani, ST., MT.
Sekretaris : Trismi Ristyowati, ST., MT
Anggota : Sadi, ST., MT.
Laila Nafisah, ST., MT.
Tri Wibawa, ST., MT.
Sutrisni, SSi., MT.
Gunawan M.P., ST., MT.
Agus Ristono, ST., MT.
Intan Berlianty, ST., MT.

Pembantu Pelaksana

Wikan Widya Kusuma., ST



Redaksi menerima sumbangan tulisan yang relevan dengan misi Jurnal OPSI (Optimasi Sistem Industri). Naskah yang dimuat harus merupakan karya ilmiah hasil penelitian lapangan atau laboratorium dan belum pernah dipublikasikan. Naskah diketik dengan huruf *Palatino 11*, judul 12, spasi tunggal, satu kolom, satu muka, ukuran kertas A4, dengan batas tepi atas 4 cm, bawah, kanan, dan kiri masing-masing 3 cm. Jumlah halaman maksimal 15 halaman dan diserahkan dalam bentuk disket dan *printout* ke alamat kami : Gedung Dr. Cipto Mangunkusumo Jl. Babarsari No. 2 Tambakbayan Yogyakarta 55285 atau melalui email ke : jurnalopsi.upnykl@gmail.com. Tulisan yang tidak dimuat dua nomor penerbitan berturut-turut dapat diterbitkan ditempat lain

Pendekatan Ergonomi Antropometri Dalam Perancangan Alat Putar Di Industri Kecil Dan Menengah (IKM) Gerabah Dan Keramik Hias Untuk Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal

Tri Wibawa, ST., MT., Sadi, ST., MT.

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jln. Babarsari No.2 Tambakbayan, Yogyakarta 55283 Telp. 0274 485363 Fax.486256
E-mail: t_wibw@yahoo.com*

Abstrak

Pemerintah menetapkan beberapa kelompok industri prioritas untuk dikembangkan di antaranya adalah industri-industri pengolahan seperti industri batu mulia dan perhiasan, industri gerabah dan keramik hias, industri minyak atsiri, dan industri makanan ringan (PP No. 28 tahun 2008). Industri gerabah dan keramik hias merupakan salah satu industri yang menjadi prioritas. Sehingga perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam untuk meningkatkan hasil produksinya termasuk dari teknologi yang digunakan. Penelitian ini akan membahas tentang perancangan dan penerapan teknologi pada proses pembentukan gerabah dan keramik hias untuk mengurangi keluhan akibat sikap kerja yang tidak ergonomis.

Metode untuk mengetahui keluhan yang merupakan indikasi keluhan fisik adalah dengan menggunakan skala Nordic Body Map (NBM) untuk dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit (Corlett, 1992). Pada tahap perancangan digunakan pendekatan antropometri dari pengrajin untuk merancang fasilitas kerja berupa alat putar pada proses pembentukan. Indikator ketercapaian dari rancangan baru diperoleh dengan membandingkan besarnya konsumsi energi dan produktivitas sebelum dan sesudah perancangan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rancangan alat putar pembentukan gerabah dan keramik hias dengan pendekatan antropometri dapat lebih disesuaikan dengan postur dan posisi tubuh pengrajin. Hal ini akan meningkatkan kenyamanan pengrajin ditinjau dari turunnya konsumsi energi saat penggunaan hasil rancangan baru. Selain itu hasil rancangan dapat meningkatkan hasil produksi dari gerabah dan keramik hias.

Kata Kunci: gerabah dan keramik hias, alat putar, antropometri, keluhan musculoskeletal.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan industri kreatif di Indonesia ditandai oleh data Pemetaan Industri Kreatif Departemen Perdagangan tahun 2007, dimana pertumbuhan nilai ekspor industri kreatif Indonesia rata-rata sebesar 8,21% per tahun, menyerap sekitar 5,4 juta karyawan dan menyumbang 10,8% terhadap total ekspor nasional (Zulaikha, 2008 dalam Adiningsih, 2009).

Pemerintah menyadari posisi strategis industri kreatif pada era ekonomi kreatif, Presiden RI menyambutnya dengan mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 28 tahun 2008, tentang Kebijakan Industri Nasional yang

mulai berlaku tanggal 7 Mei 2008. Pemerintah menetapkan beberapa kelompok industri prioritas, di antaranya adalah industri-industri pengolahan seperti industri batu mulia dan perhiasan, industri gerabah dan keramik hias, industri minyak atsiri, dan industri makanan ringan. Secara khusus, Presiden mengajak mengembangkan produk ekonomi yang berbasis seni budaya dan kerajinan, berbasis pada warisan, benda-benda sejarah dan purbakala, tradisi dan adat, sebagai titik tolak untuk meningkatkan daya saing era ekonomi kreatif.

Industri gerabah dan keramik hias merupakan salah satu kelompok industri prioritas yang dikembangkan. Sentra-sentra industri gerabah dan keramik tersebar di beberapa daerah di Yogyakarta. Sentra yang paling dikenal berada di daerah Kasongan dan Pundong Kabupaten Bantul. Dari hasil survei pendahuluan dan wawancara terhadap karyawan pada proses pembentukan disampaikan bahwa sikap kerja ini dari pembuatan keramik hias memungkinkan terjadinya keluhan-keluhan pada tubuh yang akan mengakibatkan cedera. Keluhan-keluhan seperti merasa kesemutan pada tungkai bawah dan kaki disebabkan kaki yang terlipat menyebabkan aliran darah ke kaki menjadi terhambat. Selain itu, merasa pegal pada bahu, leher dan pinggang, hal ini karena pada saat melakukan proses pembentukan, karyawan terlalu lama dalam posisi punggung membungkuk dan leher menunduk. Akibat sarana kerja yang tidak sesuai dengan standar kerja dan ukuran antropometri, serta sikap kerja yang salah maka akan mengakibatkan karyawan sering mengeluh sakit di bagian tubuh yang disebut Musculoskeletal Disorders (MSDs).

Anthropometri

Istilah *Anthropometri* berasal dari "anthro" yang berarti manusia dan "metri" yang berarti ukuran. Secara definitif anthropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar dsb) berat dan lain lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. Anthropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan- pertimbangan ergonomis dalam interaksi manusia. Data anthropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal :

1. Perancangan areal kerja (work stasion, interior mobil, dll)
2. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, equipment, perkakas (tools) dan sebagainya.
3. Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer, dll.
4. Perancangan lingkungan kerja fisik.

Secara umum sekurang-kurangnya 90% : 95% dari populasi yang menjadi target dalam kelompok pemakai suatu produk haruslah mampu menggunakannya dengan selayaknya Rancangan produk yang dapat diatur secara fleksibel jelas memberikan kemungkinan yang lebih bahwa produk tersebut akan mampu dioperasikan oleh setiap orang meskipun ukuran tubuh mereka berbeda – beda. Pada dasarnya peralatan kerja yang dibuat dengan mengambil referensi dimensi tubuh tertentu jarang sekali bisa mengakomodasikan seluruh range ukuran tubuh

dari populasi yang akan memakainya. Kemampuan penyesuaian (*adjustability*) suatu produk merupakan suatu prasyarat yang amat penting dalam proses perancangan. Berkaitan dengan aplikasi data anthropometri yang diperlukan dalam proses perancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka ada beberapa rekomendasi yang bisa diberikan sesuai dengan langkah – langkah seperti berikut:

- a. Pertama kali terlebih dahulu harus ditetapkan anggota tubuh yang mana yang nantinya akan difungsikan untuk mengoperasikan rancangan tersebut.
- b. Menentukan dimensi tubuh yang penting dalam proses perancangan tersebut, dalam hal ini juga diperhatikan apakah harus menggunakan data *structural body dimension* ataukah *functional body dimension*.
- c. Menentukan populasi terbesar yang harus diantisipasi, diakomodasikan dan menjadi target utama pemakai rancangan produk tersebut. Hal ini lazim dikenal sebagai "*market segmentation*" seperti produk mainan untuk anak-anak, peralatan rumah tangga, dan lainlain.
- d. Menetapkan prinsip ukuran yang harus diikuti semisal apakah rancangan tersebut untuk ukuran individual yang ekstrim, rentang ukuran yang fleksibel ataukah ukuran rata-rata.
- e. Memilih prosentase populasi yang harus diikuti; 90-th, 95-th, 99-th ataukah nilai persentil yang lain yang dikehendaki.
- f. Untuk setiap dimensi tubuh yang telah diidentifikasi selanjutnya ditetapkan nilai ukurannya dari tabel data anthropometri yang sesuai.

2. Metode Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden dengan memberikan pertanyaan serta menjelaskan pertanyaan tersebut secara lisan baik responden yang berkelompok maupun perseorangan. Selain itu, data spesifikasi alat didapatkan dari pengukuran langsung ataupun dengan referensi yang sudah ada.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data antara lain :

1. Uji Kecukupan Data. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan data yang tepat dan sesuai dalam jumlah data yang harus diambil untuk melaksanakan penelitian.
2. Uji Validitas. Pengujian ini merupakan suatu uji yang dipakai untuk mengetahui valid atau tidaknya suatu kuesioner dalam memperoleh data. Dalam mencari validitas kuisisioner, program yang digunakan adalah menggunakan program komputer *SPSS for Windows* versi 11.5.
3. Uji Reliabilitas. Pengujian ini merupakan uji yang dipakai untuk menunjukkan kehandalan suatu kuesioner, dengan kata lain reliabel mengandung makna handal, ampuh, dan dapat dipercaya. Uji reliabilitas dalam penelitian ini dengan menggunakan program komputer *SPSS for Window* versi 11.5 terhadap item pertanyaan. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah Metode Belah Dua (*split half method*). Setelah itu dilanjutkan pengujian melalui metode Spearman Brown (Andewi, 1999) :
4. Rancangan Kuisisioner Keluhan Muskuloskeletal

Metode dalam hal untuk mengetahui keluhan muskuloskeletal yang merupakan indikasi keluhan fisik adalah dengan menggunakan skala *Nordic Body Map* (NBM) untuk dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit (Netrawati dan Tarwaka, 2001).

5. Pengukuran Anthropometri

Data anthropometri diperoleh dengan menggunakan kursi anthropometri. Hal ini dilakukan untuk meminimasi terjadinya kesalahan akibat penggunaan alat yang tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. ata anthropometri kemudian diolah dengan Uji keseragaman. Uji keseragaman dapat kita lakukan dengan membuat peta kontrol. Peta kontrol tersebut ditujukan untuk memberikan indikasi bahwa data-data yang diolah berasal dari satu sistem sebab yang sama. Selanjutnya dilakukan uji kecukupan data. Uji kecukupan data digunakan untuk mengetahui jumlah data yang diolah telah melewati batas kecukupan data atau belum.)

6. Perancangan sarana kerja alat pemutar gerabah

Berdasarkan data antropometri selanjutnya dirancang saran kerja alat pemutar gerabah. Hal ini diharapkan ukuran dan bentuk alat dapat menyesuaikan dengan ukuran tubuh perajin

7. Pengolahan Data Hasil Perbaikan Sarana Kerja

Untuk mengetahui efektivitas atau pengaruh perbaikan sarana kerja, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian terhadap variabel terikat seperti beban kerja, keluhan subyektif, produktivitas kerja, dan lain-lain.

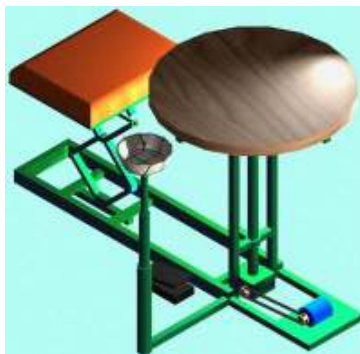
3. Perancangan Alat Pemutar Gerabah

Tinggi alat putar aktual sama dengan tinggi alat putar rancangan yaitu 69 cm dengan menggunakan persentil 50 supaya orang tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu pendek saat menggunakan meja putar. Sedangkan lebar/diameter alat putar aktual sama dengan ukuran rancangan yaitu untuk meja putar atas mempunyai diameter atau lebar sebesar 15 cm sedangkan alat putar bawah mempunyai diameter sebesar 61 cm. Meja putar atas dapat turun ke bawah 20 cm dari ketinggian 69 cm. Jarak antara kursi pada saat duduk dengan dengan meja putar yang aktual ada sedikit berubah dari ukuran rancangan yaitu lebih dekat dengan meja putar kurang lebih 10 cm. Supaya lebih nyaman dalam memutar. Lebar alat putar dalam pembuatan produk yang besar atau lebar yaitu dengan cara memundurkan kursi sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan, dibuat 10 cm.

Tinggi kursi duduk minimal yang aktual yaitu 46 cm tidak sama dengan ukuran rancangan karena ditambah ketebalan busa kurang lebih 2 cm Tinggi kursi duduk menggunakan persentil 50. supaya nyaman tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah. Tinggi kursi pada saat duduk dapat dinaikkan setinggi 89 cm. Tinggi kursi berdiri aktual maksimal diukur dari jarak vertikal dari telapak kaki sampai pinggul yaitu mempunyai ukuran yang sama dengan ukuran rancangan sebesar 89 cm.. Tinggi kursi berdiri berdasarkan tinggi tpgb (tinggi pinggul berdiri) dengan menggunakan persentil 5. Tinggi kursi pada saat duduk sambil berdiri dapat diturunkan sampai 44 cm.

Seseorang dapat bekerja dalam posisi duduk berdiri apabila sudut yang terbentuk antara tulang belakang dan paha pekerja tersebut antara 120° dan 135° . Untuk posisi duduk jika sudut yang terbentuk 90° . Jarak kursi sambil berdiri dengan meja putar adalah kemiringan kursi duduk sambil berdiri+panjang kaki (20.81cm)+15 cm. Panjang kaki aktual sama dengan ukuran rancangan yaitu 20.81 cm pengukuran ini berdasarkan pk (panjang kaki) dengan menggunakan persentil 50. Lebar kursi berdasarkan lp (lebar pinggul) dengan menggunakan persentil 95 supaya pekerja yang mempunyai pinggang yang lebar dapat nyaman. Lebar alas kursi yang aktual sama dengan ukuran rancangan yaitu 41 cm. Panjang alas kursi berdasarkan ppo (pantat popliteal) dengan menggunakan persentil 50 supaya kaki pas tidak terlalu panjang dan tidak terlalu pendek. Panjang kursi aktual sama dengan ukuran rancangan yaitu 45 cm karena disesuaikan dengan jarak meja putar dan kursi, sehingga panjang kursi menjadi 25 cm

Tinggi tempat air disesuaikan dengan tinggi alat putar dengan memakai persentil 90 supaya pekerja yang lebih tinggi dapat menggunakannya dengan nyaman, untuk kenyamanan. tinggi tempat air dapat turun kebawah kurang lebih 15 cm. Tinggi tempat air pada saat duduk yang aktual sama dengan ukuran rancangan yaitu 73 cm dan dapat turun kebawah 15 cm. Letak tempat air aktual sama dengan ukuran rancangan yaitu didekatkan nyaman mungkin sesuai dengan jangkauan tangan yaitu dengan mempertimbangkan jarak antara kursi dengan tempat air yaitu sama dengan antara jarak antara kursi dengan meja putar yaitu 42.73 cm dan tempat air dapat dinaik turunkan sesuai dengan kenyamanan masing-masing orang. Tinggi tempat air pada saat berdiri ukuran aktual sama dengan ukuran rancangan yaitu mempertimbangkan rata-rata tinggi kursi berdiri yaitu 90.5 cm dengan persentil 10 supaya pekerja yang pendek dapat menjangkau tempat dengan mudah dan nyaman. Lebar tempat air berdiameter 15 cm dengan kedalaman kurang lebih 10 cm sesuai dengan kebutuhan air. Panjang pijakan kaki berdasarkan pk (panjang kaki) dengan menggunakan persentil 50 supaya tidak terlalu panjang dan tidak terlalu pendek sehingga nyaman dalam penggunaannya. Ukuran panjang pijakan sama dengan ukuran rancangan yaitu 21 cm. Lebar kaki berdasarkan pada lebar jari dengan menggunakan persentil 95 supaya kaki yang lebar nyaman dalam menggunakannya. Ukuran lebar kaki aktual sama dengan ukuran lebar rancangan yaitu 10 cm. Panjang alas kaki sebagai landasan aktual sama dengan ukuran rancangan berdasarkan perhitungan panjang kaki.



Gambar 1. Hasil rancangan alat putar proses pembentukan gerabah dan keramik hias

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil rancangan dengan pendekatan antropometri untuk proses pembentukan gerabah berupa meja putar, kursi, tempat air, dan pijakan kaki pengrajin, sehingga pengrajin pada proses pembentukan dapat bekerja dengan nyaman dan efektif.
2. Penggunaan hasil rancangan alat putar pada proses pembentukan dapat meningkatkan produksi dengan bentuk guci diameter 20 cm sebesar dari 3 produk/jam menjadi 4 produk/jam.
3. Konsumsi energi pada pengrajin gerabah dan keramik hias dengan menggunakan alat putar hasil rancangan menurun dari 2,8 kkal/menit menjadi 2,5 kkal/menit.

Saran yang dapat diberikan berkaitan dengan penelitian ini adalah :

1. Penelitian lanjutan dengan obyek UKM dan IKM dapat dilakukan memperhatikan faktor lingkungan kerja seperti suhu, pencahayaan, dan getaran atau yang lainnya untuk diaplikasikan ke industri yang lebih besar guna meningkatkan produktivitas kerja.
2. Penelitian terhadap aspek biomekanika terhadap manusia sebagai pengrajin gerabah dan keramik saat menggunakan alat sehingga dapat ditentukan gaya-gaya yang ditahan oleh masing-masing bagian tubuh.
3. Penelitian dengan mempertimbangkan analisis terhadap bahan yang digunakan pada penelitian ini sehingga desain alat yang dihasilkan lebih ekonomis.

5. Daftar Pustaka

- Adiningsih, S., 2009, *Regulasi Dalam Revitalisasi Usaha Kecil dan Menengah di Indonesia*, Keynotespeech, Seminar Nasional Revitalisasi UKM, Fakultas Ekonomi Universitas Padjajaran Bandung.
- Andewi, P.J, 1999, *Perbaikan Sikap Kerja dengan Memakai Kursi dan Meja Kerja yang Sesuai dengan Data Antropometri Pekerja dapat Meningkatkan Produktivitas Kerja dan Mengurangi Gangguan sistem Musculoskeletal*, Thesis Magister, Pascasarjana Universitas Udayana, Denpasar, Bali.
- Asih, E. W., 2004. *Perancangan Alat Pembuat Gerabah yang Ergonomis*, Tesis Magister Pascasarjana, Institut Teknologi Bandung.
- Grandjean, E, & Kroemer, 2000, *Fitting the Task to the Human*, A textbook of Occupational Ergonomics, 5th edition, Taylor&Francis, Piladelphie.
- McCormick, E.J. & Sanders, M.S., 1993, *Human Factor in Engineering and Design*, 7th edition, McGraw-Hill Inc.
- Manuaba, A, 1998a, *Bunga rampai Ergonomi*, Vol. II, Program studi Ergonomi dan Fisiologi Kerja, Universitas Udayana, Denpasar.
- Manuaba, A, 1998b, *Task Demands, Working Capacity and Performance – A Holistic System Approach in Manual Material Handling*, Proceeding Ergonomic Congres, November 18th 1998, Universitas Udayana, Denpasar.

- Manuaba, A, 2003, Organisasi Kerja, Ergonomi, dan Produktivitas, Prosiding Seminar Nasional Ergonomi, Universitas Tarumanagara, Jakarta.
- Netrawati, IGA, S. Hadi, Tarwaka, 2001, Sarana Kerja yang tidak Ergonomis Meningkatkan Musculoskeletal pada Pekerja Garmen di Bali, Prosiding Seminar Nasional XII, Ikatan Ahli Faal Indonesia, Malang.
- Niebel, B. & A. Freivalds, 2003, Methods, Standards, and Work Design, 11th Edition, McGraw-Hill Series, Singapore.
- NIOSH Technical Report., 1997, Work Practice Guide for Manual Lifting, U.S. Departement of Health and Human Service, Ohio.
- Purnomo, H, A. Manuaba, dan N. Adiputra, 2007, Sistem Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Musculoskeletal, Kelelahan, dan beban Kerja serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Gerabah di Kasongan Bantul, E-Journal, www.purnomohari.or.id, diakses 22 November 2007
- Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J.H., 1979, *Teknik Tata Cara Kerja*, Jurusan Teknik Industri ITB, Bandung.
- Wibawa, T, 2009, Perancangan Stasiun Kerja pada Industri Emping Melinjo dengan Pendekatan *Human Centered Design (HCD)*, Jurnal Optimasi Sistem Industri, Teknik Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta (dalam proses penerbitan).